Pharmakologische Beiträge zur Entzündungsfrage.

Inaugural-Dissertation,

welche

nebst den beigefügten Thesen

mit Genehmigung der

Hohen Medicinischen Fakultät der Königl. Universität Breslau

behufs Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

am Montag, den 19. December 1898, mittags 12 Uhr

in der Aula Leopoldina der Königl. Universität

öffentlich verteidigen wird

Bruno Wessling,

prakt. Arzt.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Opponenten:

Drd. med. Eckert, prakt. Arzt.

Drd. med. Schönfelder, prakt. Arzt.

Breslau 1898.

Druck der Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G. m. b. H.

Zum Druck genehmigt auf Antrag des Referenten
Herrn Professor Dr. Filehne.

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546309_0132

I. Kapitel.

Einleitung.

Die Lehre von der Entzündung hat im Laufe der Zeiten ausserordentlich reiche Wandlungen erfahren. Besonderes Interesse hat man von jeher der Genese der Eiterzellen entgegengebracht; auch heute noch existieren über die Bildungsweise derselben zwei verschiedene Anschauungen. Nach der einen, deren bedeutendster Verfechter Cohnheim war, bestehen die bei frischen Entzündungen im Gewebe lagernden Zellhaufen, das zellige Infiltrat, grösstenteils aus ausgewanderten weissen Blutkörperchen, nach der andern, die vornehmlich Grawitz vertritt, kommt das zellige Infiltrat hauptsächlich durch eine eigenartige Veränderung des Bindegewebes zu stande.

Eine sichere Entscheidung der Frage nach der Genese der Eiterzellen ist zur Zeit noch nicht möglich. Da jedoch die Entzündung und Eiterung für die ganze Pathologie und die klinische Medicin so grosse Bedeutung hat, dürfte jeder auch noch so geringe Beitrag zur Entscheidung dieser Frage willkommen sein. Ich werde versuchen, im Nachstehenden einen solchen zu liefern.

Prof. Kobert in Görbersdorf war der Ansicht, dass es auf dem sogleich zu beschreibenden Wege vielleicht möglich sein könnte, die Grawitz'schen Anschauungen, falls sie unrichtig sein sollten, zu widerlegen und zu beweisen, dass die Entzündungszellen Abkömmlinge der weissen Blutkörperchen seien.

In den Arbeiten des pharmakologischen Instituts zu Dorpat war nachgewiesen worden, dass die weissen Blutkörperchen das Ferrum oxydatum solubile und das im vorgenannten Institut dargestellte Argentum glycyrrhizinicum in sich aufzunehmen vermögen, und dass man also künstlich eine Siderose bezw. eine Argyrie der weissen Blutkörperchen zu erzeugen vermag.

Wenn es nun gelingen würde, im Entzündungsherde eines Tieres, bei dem man vorher eine künstliche Siderosis bezw. Argyrie der weissen Blutkörperchen erzeugt hatte, mit Eisen bezw. Silber beladene Rundzellen zu finden, so wäre Prof. Koberts Ansicht nach damit der Beweis erbracht, dass diese im Entzündungsherd gelegenen, mit genannten Metallsalzen beladenen Zellen weisse Blutkörperchen sind. Vielleicht könnte hier der Einwand gemacht werden, dass ebenso wie die weissen Blutkörperchen auch die in Proliferation begriffenen Gewebszellen Metallsalze aufzunehmen vermögen. Nach den vielen Präparaten jedoch, welche in Dorpat von mit Eisen vergifteten Tieren gemacht worden sind, ist zu dieser Annahme kein Grund vorhanden. Ich habe deshalb von diesem Einwand absehen zu können geglaubt und auf genannter Ansicht aufgebaute Versuche angestellt.

II. Kapitel.

Litterarisches.

Bevor ich zur Beschreibung meiner Versuche bezw. den Resultaten derselben übergehe, will ich mir erlauben, eine kurze litterarische Übersicht über die Ausscheidungsverhältnisse der Eisen- bezw. Silbersalze im tierischen Organismus, wie ich sie hauptsächlich den Dorpater Arbeiten von Kobert und den Arbeiten von Hochhaus und Quincke entnehme, zu geben.

Aus den Dorpater Arbeiten (Kobert, Band VII) greife ich zunächst die von Steuder verfasste heraus, in der sich eine gute Litteraturangabe über die Ausscheidungsverhältnisse der Eisensalze findet. Es heisst dort: »Mikroskopische Untersuchungen über die Eisenablagerung in den Organen bei künstlicher Eisenzufuhr liegen hauptsächlich von Quincke, der bei Tieren eine Transfusion gleichartigen Blutes machte, und infolge der entstandenen Plethora reichlichen Zerfall roter Blutkörperchen und nachfolgende Ablagerung des aus ihnen stammenden Eisens in verschiedenen Organen beobachtete, und von Glaevecke, der Tieren Eisensalze subcutan injicierte, vor.

In der Leber fand Quincke bei Schwefelammoniumbehandlung mikroskopischer Schnitte die Peripherie der Leberläppchen fast immer dunkler gefärbt als das Centrum. Innerhalb der Blutbahn fanden sich zahlreiche dunkelgrüne bis schwarze Körner von 5—10—20 μ Durchmesser, welche in farblosen oder grünlichen Massen eingeschlossen waren, die nach Quincke als weisse Blutkörperchen anzusehen sind. Niemals fanden sich die Körner

in den Leberzellen selbst. Nach Glaevecke zeigte die Leber je nach der Zeit, die nach der Injektion verflossen war, ein verschiedenes Bild.

In den ersten 9 Stunden nach der Injektion waren alle Zellen diffus gefärbt und beherbergten mehr oder weniger feine Körner. Späterhin waren nur die Randpartieen der Leberläppchen diffus gefärbt, ohne Körnchen zu enthalten. Diese Färbung nahm gegen Ende der Ausscheidung immer mehr und mehr ab.

In der Milz fand Quincke dieselben Körnchen wie in der Leber, aber auch in den Pulpazellen; bei Glaevecke wurde die Milz durch die Injektion nicht beeinflusst. Die Niere ergab bei Quincke ein negatives Resultat. Glaevecke hatte, je nachdem sie in den ersten 9 Stunden nach der Injektion oder später untersucht wurde, einen verschiedenen Befund zu verzeichnen. Stets aber waren, wie auch schon Kobert angegeben hatte, die Glomeruli frei von Eisen. Die Nieren frühzeitig secierter Tiere zeigten eine bedeutend stärkere Eisenablagerung in Rinde und Mark als die später secierter. Die Ablagerung fand sich in den gewundenen und geraden Harnkanälchen. Kobert fand übrigens unter Umständen auch in der Bowman'schen Kapsel Eisen. Der Magendarmkanal war von Quincke nicht untersucht worden, nach Glaevecke ergab er einen negativen Befund.

In einer Reihe anderer Versuche, bei denen Quincke sehr reichliche Bluttransfusionen in die Bauchhöhle gemacht hatte, ergaben sich dieselben Resultate wie früher, nur dass in der Leber auch die Leberzellen Eisen enthielten. Ferner fand sich an den Epithelien der gewundenen Harnkanälchen ebenfalls die Eisenreaktion, die bei subkutaner Applikation gleichartigen Blutes stärker hervortrat als an den Leberzellen.

In Bezug auf die physiologischen Vorgänge, die bei der Eisenablagerung statthaben, sprechen sich sowohl Quincke als auch Peters dahin aus, dass die weissen Blutkörperchen bei der Ablagerung und dem Transport des aus zerfallenen

roten Blutkörperchen stammenden Eisens eine Hauptrolle spielen, indem sie sich mit dem Eisen beladen und dasselbe an den Ort seiner Bestimmung schleppen. Auch Kunkel, der das aus Blutextravasaten stammende Eisen für Eisenoxydhydrat erklärt, betont es als eine Hauptaufgabe der Leukocyten, dass sie den Transport des Eisens besorgen.

Steuder untersuchte die Organe im unvergifteten Zustand bei Hund und Katze; dieselben zeigten weder bei makro- noch bei mikroskopischer Untersuchung auffallende Eisenreaktion. Seine Befunde in den Organen solcher Tiere, denen Eisensalze in grösserer Menge ins Blut gespritzt wurden, sind kurz folgende:

Leber: Wie schon Glaevecke hervorhebt, ist das Bild ein verschiedenes, je nachdem das Tier kürzere oder längere Zeit nach der Injektion gelebt hat. In den ersten Stunden nach der Vergiftung sind die Leberzellen bei Vornahme der Berlinerblaureaktion diffus blau gefärbt, immer in bedeutend stärkerem Masse als normal; daraus geht hervor, dass in der Leber nach künstlicher Eisenzufuhr die Leberzellen selbst sofort das im Blute cirkulierende Eisen an sich reissen. In einem weiteren Stadium, jedenfalls aber schon nach kürzester Zeit nach der Injektion, treten in den Kapillaren der Leber eigentümliche Gebilde auf, die Quincke als weisse Blutkörperchen erkannt hat. Mit ihrem massenhaften Auftreten schwindet das Eisen aus den Leberzellen, während die Leukocyten selbst jetzt begierig das Metall in sich aufnehmen.

Milz: Zur Lebzeit der Gewebe findet sich das Fe nicht in Körnchen, sondern in diffuser Form in den grossen, damit gewissermassen gemästeten Leukocyten, in Kapillarhülsen und deren Lymphscheiden, sowie in den Wandungen der kleinen Venen und den nächsten zwei bis drei anliegenden Zellschichten. Bei der Härtung wird das Fe körnig gefällt. Die Leukocyten der Malpighi'schen Körperchen erwiesen sich als eisenfrei. Dass auch der Magendarmtractus durch künstliche Eisenzufuhr in Mitleidenschaft

gezogen wird, geht schon aus den makroskopischen Veränderungen, die sich in einer grünen bis blauschwarzen Verfärbung der Mucosa gegenüber der hellgrünen des normalen Darmes kundgeben, hervor. Mikroskopisch gelang es nur Eisen zu finden, entweder in den Gefässen oder in den bindegewebigen Teilen der Mucosa oder endlich in den lymphatischen Apparaten des Darmes.

Der im Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie (B 37 1896) von H. Hochhaus und H. Quincke herausgegebenen Arbeit über »Eisenresorption und Ausscheidung im Darmkanal« entnehme ich folgendes: Es wurden normale Mäuse und solche, die mit verschiedenen Eisenpräparaten gefüttert waren, untersucht.

Normal findet sich mikrochemische Eisenreaktion in der Milzpulpa; nach Eisenfütterung ist sie im allgemeinen intensiver. Die Malpighi'schen Follikel, welche in der Mäusemilz einen relativ grossen Raum einnehmen, zeigen abweichend von der Milz des Hundes und Kaninchens schon normal öfter Eisenreaktion sternförmiger Zellen; nach Eisenfütterung nimmt deren Zahl zu.

Nicht so konstant und stets weniger stark wie die Milz zeigte die Leber Eisenreaktion. Manchmal war sie nur für das blosse Auge und bei schwacher Vergrösserung deutlich; manchmal war sie auch mikroskopisch als diffuse Grünfärbung der Leberzellen oder sogar als Einlagerung feinster schwarzgrüner Körnchen ausgesprochen. Stets war sie deutlicher im portalen Teil der Läppchen. Diese Eisenreaktion der Leber findet sich auch bei normalen Mäusen.

Im Verdauungstraktus sind Fe-Befunde namentlich vom Duodenum und vom Dickdarm zu verzeichnen. Im Duodenum zeigen die Epithelien bei Eisennahrung feine auf Eisen reagierende Körnchen in dem oberen Teil der Zelle zwischen Kern und freiem Raum, am reichlichsten letzterem zunächst. Diese Fe-Reaktion zeigt das Epithel am deutlichsten an den freien Spitzen der ziemlich

langen Zotten des Duodenums. Wo die Epithelien sich färben, zeigt auch das Stroma der Zotten häufig, aber durchaus nicht bei allen, Grünfärbung. Übrigens ist sie meist diffus, nur ausnahmsweise so an gruppenweise gelagerte Körnchen gebunden, dass man diese als Leukocyteneinschlüsse deuten kann. Von den normalen Mäusen zeigten vier keine Eisenreaktion der Epithelien, nur die fünfte liess solche erkennen; diejenige Stelle, welche am konstantesten Eisen enthält, ist der obere Dickdarm; die Submucosa zeigt hier fast ausnahmslos Fe-Reaktion, teils in fixen, teils in Wanderzellen. Die Fe-haltigen Zellen pflegen gruppenweise zu liegen. Diese Fe-Reaktion in der Submucosa des Dickdarms findet sich fast ausnahmslos auch bei normalen Mäusen. Nur in einer kleineren Zahl von Fällen zeigen auch die Epithelien des oberen Dickdarms Fe-Reaktion. Bald ist es diffus grüne Färbung, bald sind es Körnchen, die nahe der freien Oberfläche oder nahe dem festsitzenden Ende der Zelle liegen. Weniger intensiv, aber sonst ähnlich wie im Dickdarm, war die Eisenreaktion im Blinddarm.

Alle angeführten Autoren sind also darin einig, dass das Eisen bei der Eisenvergiftung von Leukocyten oder leukocytenähnlichen Zellen begierig aufgenommen wird. Ob sich diese Zellen in der Leber, der Milz oder sonst wo besonders reichlich finden, ist zunächst ohne Belang. Mir genügt es nur, noch zu erwähnen, dass eine besondere Affinität des Bindegewebes zum Eisen von keinem der genannten Autoren beobachtet wurde. Für die Emigration und Eiterung ist dies sehr wichtig.

Ebenso wie vom Eisen besteht vom Silber und dessen Ausscheidungsverhältnissen eine reichliche Litteratur. Doch würde es wohl zu weit führen, wenn ich hier die gesamte Litteratur der Argyriefrage beibringen wollte; ich verweise hier auf die Dorpater Arbeiten und beschränke mich darauf, die Ergebnisse mitzuteilen, die man von dem von

mir gebrauchten Präparat, dem Argentum glycyrrhizinicum*) cum Natro glycyrrhizinico gesehen hat. Letzteres wurde folgendermassen dargestellt. Das gereinigte Ammonsalz der Glycyrrhizinsäure wurde in Wasser aufgelöst und mit Schwefelsäure versetzt, wodurch sich die in Schwefelsäure unlösliche freie Glycyrrhizinsäure abspaltete und in der Kälte als voluminöser Niederschlag zu Boden sank. Der Niederschlag wurde filtriert, der Filtrierrückstand genügend mit Wasser ausgewaschen und dann in möglichst wenig Natronlauge aufgelöst; es kommt nämlich darauf an, dass man nicht neutrales, sondern saures glycyrrhizinsaures Natron bekommt, da lediglich dieses bei der späteren Bereitung des Silberdoppelsalzes in Frage kam. In diesem sauren glycyrrhizinsauren Natron wurde nun frisch gefälltes Silberoxyd unter leichtem Erwärmen gelöst; dabei entstand glycyrrhizinsaures Silberoxydnatron, dessen Lösung eine tief schwarzbraune Flüssigkeit von ziemlich dicklicher Konsistenz darstellt; die Lösung dieses Doppelsalzes reagiert schwach alkalisch. Zuerst hat Samojloff die pharmakologische Wirkung dieses Silbersalzes auf den tierischen Organismus studiert. Bei Fröschen wies er nach, dass sie das ihnen subkutan injicierte Silber in das Darmlumen hinein ab- und durch den Anus wieder nach aussen ausscheiden. Durch den Harn wird das Silber nicht ausgeschieden. In der Magendarmwandasche konnte er kein Silber finden. Die subkutan injicierte Lösung von Argentum glycyrrhizinicum wird beim Frosch als solche durch die die Zunge überziehende Schleimhaut der Mundhöhle ausgeschieden. Sie wird dann verschluckt, passiert, ohne resorbiert zu werden, den Magendarmkanal und wird aus dem Anus herausbefördert. In der Flüssigkeit, die er der aufgestochenen Froschzunge entnahm, fand er viele Leukocyten, die schwarze Körnchen in ihrem Leibe enthielten, die auf Zusatz von Cyankaliumlösung verschwanden.

*) Dieses Präparat ist jetzt bei E. Merck käuflich. Freilich existiert es nur in flüssiger Form, da es sich beim Eindunsten zersetzt.

Die mikroskopische Untersuchung der Leber ergab, dass sie von äusserst feinen, zuweilen kaum wahrnehmbaren schwarzen Punkten durchsetzt war, die im Leberkapillarnetz ihren Sitz hatten. Ausserdem fand man im Innern der Kapillaren noch ziemlich viele grössere rundliche und ovale Körper, die Samojloff für weisse Blutkörperchen hielt. Diese waren von einer Menge dicht nebeneinanderstehender feinster schwarzer Körnchen durchsetzt. Mit Cyankalium behandelt, wurden die schwarzen Körnchen entfärbt; sie erschienen nicht mehr schwarz, sondern hellgelb.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Organe eines Hasen, der mit glycyrrhizinsaurem Silber in maximaler Dosis intravenös vergiftet wurde, fand S. folgende Veränderungen: In der Leber war eine grosse Menge von äusserst feinen, schwarzen Körnchen, die in den Wänden der Leberkapillaren lagen, zu sehen. Auch die Wände der grösseren Venen waren von diesen Körnchen durchsetzt; desgleichen fanden sich in den Kapillaren schwarzbraune Rundzellen mit schwarzen Körnchen durchsetzt, die für Leukocyten gehalten wurden.

In den Nieren wurden schwarze Punkte in den Glomerulis gefunden; bei starker Vergrösserung sah man, dass nur die Gefässknäuel schwarz waren. Gerschun stellte nach Samojloff weitere Untersuchungen mit dem genannten Silberpräparate an. Er gab es Hunden, Katzen, Kaninchen intravenös, subkutan und innerlich.

Bei intravenöser Einspritzung hatte er folgende Organbefunde: In der Leber finden sich eine grosse Menge von äusserst feinen, schwarzbraunen Körnchen, die im Verzweigungsgebiet der Pfortader und Lebervenen liegen. Cyankali entfärbt die Körnchen und man sieht jetzt, dass dieselben in Leukocyten eingeschlossen waren.

Darm (Duodenum und oberer Dünndarm): Die oberen Ränder der Darmzotten sind gelblich gefärbt und in diesen Teilen liegen dunkelgefärbte Leukocyten, welche eine Menge feiner schwarzer Körnchen in ihrem Leibe ent-

halten. Die Epithelzellen der Zotten enthalten keine Silberablagerung.

In der Milz wurde für gewöhnlich nichts Abnormes gefunden. Nur bei einem Tier war die ganze Milzpulpa von braunen, kugligen Gebilden durchsetzt. In Cyankali wurden diese aber nicht entfärbt und es wurde nachgewiesen, dass dies Eisen war.

Die Versuchstiere mit subkutaner Injektion des Doppelsalzes zeigten folgende Ergebnisse:

Im Verzweigungsgebiet der Pfortader und der Leber venen weist die Leber eines Kaninchens äusserst feine, braunschwarze Körnchen auf, die sich mit Cyankali entfärben.

Duodenum: Im Lymphraum der Darmzotten finden sich braungefärbte Leukocyten, die in ihrem Leibe schwarze Körnchen enthalten. Die Epithelzellen enthalten keine Silberablagerung.

Milz und Niere enthielten nichts Abnormes.

Zwei Tauben wiesen folgende Organbefunde auf:

Die Leber und der Darm zeigten ähnliche Veränderungen wie die derjenigen Versuchstiere, die das Silbersalz intravenös erhalten hatten.

Milz: In der Milzpulpa sieht man braungelbe Körnchen, die teils längs der ganz feinen Fasern der Pulpa liegen, teils in den zelligen Elementen vorhanden sind. In Cyankalium werden diese Körnchen entfärbt.

Niere: Parallel den Harnkanälchen sieht man eine braungelbe Färbung in Linien angeordnet, hervorgerufen durch diffuse Braunfärbung dieser Stellen, und kleine Körnchen von schwarzem Silber. Auf dem Querschnitte sieht man um jedes Harnkanälchen einen mehr oder minder deutlichen braungelben Ring.

Bei innerlicher Darreichung entsprach der mikroskopische Befund der Leber, des Duodenums und des oberen Teils des Dünndarms vollständig dem der Versuchstiere, die das Silbersalz intravenös erhalten hatten; nur war die Silberimprägnation in der Leber nicht so stark ausgesprochen.

Uns interessiert von allem über das Silber angeführten namentlich die Thatsache, dass Leukocyten sich mit dem Metall beladen und unter seiner Einwirkung bei durchfallendem Lichte eine schwarze Färbung annehmen können. Ob diese Färbung auf reduciertem metallischen Silber, auf Silberoxyd, auf Silberalbuminat oder auf sonst welcher Silberverbindung beruht, ist für unsere Untersuchungen hier gleichgiltig. Auch der andere Umstand ist für uns ohne Belang, nämlich ob die schwarze Farbe präformiert ist oder erst bei Behandlung und Vorbereitung der Präparate entsteht.

Alles bisher über Eisen und Silber referierte, hat mit Entzündungsversuchen im Grunde genommen nichts zu thun. Von eigentlichen Entzündungsarbeiten hat sich nämlich nur eine einzige bisher mit Metallversuchen beschäftigt. Bevor ich nun zur Schilderung meiner eigenen Versuche übergehe, muss ich notwendig auf diese eingehen; sie entstammt ebenfalls dem Dorpater pharmakologischen Institute: »Über die Auswanderung farbloser Blutkörperchen unter dem Einfluss pharmakologischer Agentien«, von Wilentschik. Ich entnehme derselben folgende interessante Thatsachen: Fröschen wurde 1—1,5 ccm einer 10 %igen Lösung des Ferrum oxydatum saccharatum solubile*) (1—1,5 ccm = 7—10,5 mg Fe) subkutan injiciert. Kürzere oder längere Zeit nach der Einspritzung wurde am Mesenterium der bekannte Cohnheim'sche Auswanderungsversuch gemacht. Danach wurde das Mesenterium der Berlinerblaureaktion unterworfen und gehärtet. Die mikroskopische Untersuchung zeigte im Mesenterialgewebe zu beiden Seiten der Gefässe eine grosse Anzahl ausgewanderter Leukocyten, von denen ein grosser Teil blau gefärbt war. Der Inhalt des Gefässes war bis auf eine geringe Zahl gefärbter Leukocyten im ganzen ungefärbt.

*) Das Präparat wurde zum Zweck der Versuche von Dr. Hornemann, dem Entdecker dieses jetzt längst offiziellen Präparates, selbst dargestellt.

Bei der grossen Wichtigkeit dieses Versuches für die Theorie der Entzündung, schien es Professor Kobert und mir von Nutzen, die Angaben von Wilentschik nachzuprüfen und zu erweitern, da dies bisher noch niemand gethan zu haben scheint. Ja, die Arbeit von Wilentschik scheint überhaupt ganz unbeachtet geblieben zu sein, denn Lubarsch und Grawitz erwähnen sie in ihren neuerdings erschienenen Arbeiten garnicht.

III. Kapitel.
Versuchstechnik.

Ich erlaube mir nunmehr, nachdem ich die diesbezügliche Litteratur angegeben, zu meinen eigenen Versuchen überzugehen. Zunächst möchte ich eine kurze Schilderung der Versuchsanordnung und Versuchstechnik geben.

Versuchsanordnung:

Als Versuchstiere dienten mir:

1. Kröte.
2. Rana fusca.
3. Salamandra maculata.
4. Meerschweinchen.
5. Kaninchen.

Frösche, Salamander und Kröten wurden unter Glasglocke, Meerschweinchen und Kaninchen in einem gewöhnlichen Stalle aufbewahrt.

Den Tieren wurden die Metallsalze subkutan eingespritzt, und zwar der grösseren Anzahl derselben täglich 1—3 ccm. Als Eisensalz benutzte ich das Ferrum oxydat. saccharatum solubile in 10 %iger Lösung, als Silbersalz eine Lösung des erwähnten Argentum glycyrrhizinicum.

An derart behandelten genannten Tieren und auch an normalen Tieren wurden Entzündungsversuche vorgenommen, und zwar in folgender Weise:

Zunächst wurde der Cohnheim'sche Versuch am Mesenterium nachgeahmt; die Bauchhöhle wurde geöffnet und ein Darmstück mit dem daranbefindlichen Mesenterium hervorgezogen und ½—2 Stunden dem Zutritt der Luft ausgesetzt. Weiterhin wurden die Entzündungsversuche, allerdings nur an den Warmblütern subkutan bezw. intramuskulös durch Einimpfung von virulenter Streptokokkenreinkultur, in anderen Fällen durch Injektion von Croton- oder Terpentin-Öl gemacht, und zwar 3—4 Tage nach der ersten Einspritzung mit einem der Metallsalze. Die Streptokokkenimpfung wurde beim Meerschweinchen an derselben Stelle der unteren Extremität vollzogen, an der auch die Injektion des Metallsalzes ausgeführt worden war. Bei den Kaninchen wurden die Metallsalze unter die Rückenhaut gespritzt, die Entzündung an einer der unteren Extremitäten vorgenommen. Beim Meerschweinchen kam es nur zu einer zelligen Infiltration, bei den Kaninchen zu einer verkäsenden Eiterung.

Klinisches Verhalten:

Fresslust und Bewegungsdrang nahmen bei sämtlichen injicirten Tieren ab.

Versuchstechnik:

Von den in der geschilderten Weise behandelten Tieren wurden nunmehr in erster Reihe die Teile, die der Entzündung ausgesetzt waren, in zweiter ihre Organe auf das Vorkommen der Metallsalze in ihnen untersucht, und es wurde dabei folgende Technik beobachtet.

Nachdem das Mesenterium eine bestimmte Zeit der Luft ausgesetzt gewesen war, wurde das betreffende Tier getötet und Mesenterium mit zugehörigem Darmstück herausgeschnitten. Nun wurde es über einem Korkring ausgespannt, indem es mit Igelstacheln auf demselben festgesteckt wurde. Dies Präparat kam auf ca. 20 Minuten in 4%iges Formalin, welches nicht mit Wasser, sondern mit physiologischer Kochsalzlösung hergestellt worden war,

und danach in allmählich in der Koncentration steigenden Alkohol. Nachdem das Präparat so genügend gehärtet und entwässert war, wurde das Mesenterium mittels einer Nickelinschere vom Darm abgeschnitten, einer der gleich zu beschreibenden Reaktionen unterworfen, in Alkohol wiederum entwässert, in Xylol aufgehellt und in Kanadabalsam eingebettet.

Die übrigen, der Entzündung ausgesetzten Gewebe und Organe wurden einer 24stündigen Härtung in 4 %igem Formalin unterworfen, danach mit dem Jungschen Gefriermikrotom geschnitten. Die Schnitte wurden schliesslich wie die Mesenterien weiterbehandelt.

Bei der Behandlung aller auf Vorkommen von Eisen hin zu untersuchenden Präparate war es mein Bestreben, alle eisernen Instrumente zu vermeiden. Das Mikrotom, von dem Zaleski nachgewiesen hat, dass es für mikrochemische Eisenreaktion von keinem Belang ist, war das einzige genannter Art. Anstatt der Stahlnadeln benutzte ich Federposen, Glasnadeln und Igelstacheln, anstatt einer Stahlschere eine solche aus Nickelin. Die Reaktion auf Eisen bestand meist in der sogenannten Turnbullsblaureaktion, und wurde wie folgt gehandhabt. Die Mesenterien bezw. die Schnitte wurden auf 2—10 Minuten in unverdünntes gelbes Schwefelammon und von dort auf ½—1 Minute in eine mit Salzsäure schwach angesäuerte 10—20 %ige Ferricyankaliumlösung gebracht. Es ist viel darüber gestritten worden, welche von den drei Reaktionen die beste ist, die einfache Schwefelammonreaktion, der Quincke den Vorzug giebt, die Berlinerblaureaktion oder die Turnbullsblaureaktion.

Tirmann schreibt über die Vorteile der letzteren wie folgt:

1. Die Präparate können, wie bei der Berlinerblaureaktion aufbewahrt werden.

2. Die bei Schwefelammonium infolge eines etwa geringen Eisengehaltes schwach verfärbten und häufig von

dem nicht eisenhaltigen Gewebe garnicht oder nur schwer zu unterscheidenden eisenhaltigen Partieen nehmen, nach der beschriebenen Methode ausgeführt, einen blauen Farbenton an, der mikroskopisch sofort viel deutlicher hervortritt und dadurch die feinere Lokalisation des Eisens im Gewebe dem Studium erschliessen kann.

3. Sie zeigt nicht nur oxydisches, sondern auch oxydulisches Eisen an, was bekanntlich die Berlinerblaureaktion nicht thut.

Seltener bediente ich mich der Berlinerblaureaktion, indem ich die Präparate auf 1—1½ Stunden in 1,5 %ige Ferrocyankaliumlösung und darauf auf 1—2 Minuten in eine 0,45 %ige Salzsäurelösung legte.

Die Schwefelammonreaktion leistete mir makroskopisch gute Dienste.

Das Silber liess sich mikroskopisch an seiner gelbbraunen Farbe erkennen. Wurden die Präparate längere Zeit dem Lichte ausgesetzt, so reducierte sich das Silbersalz und nahm eine schwarz-bräunliche Färbung an; wurden die Präparate mehrere Stunden in koncentrierte Cyankaliumlösung gelegt, so entfärbten sich die vorher dunklen Stellen bezw. wurden heller.

IV. Kapitel.

Ergebnisse meiner eigenen Versuche.

Die Ergebnisse meiner Entzündungsversuche waren folgende:

1. Im entzündeten Mesenterium normaler Frösche sind nach Turnbullsblaureaktion zuweilen manche Gefässe diffus schwach blau gefärbt, meist sind sie aber blassgrün. Weder innerhalb des Gefässes kann man blau gefärbte Rundzellen erblicken, noch sind solche ausserhalb der Gefässe wahrnehmbar. (s. Protokoll Nr. 9.)

2. Frösche bezw. Kröten, bei denen die Entzündung 1, 2 oder 3 Tage nach dem der ersten Eiseninjektion vorgenommen wurde und denen in dieser Zeit bis zu 3 ccm der 10%igen Lösung des Hornemann'schen Eisensalzes (21 mg Fe) eingespritzt wurde, weisen alle folgendes Mesenterialbild auf. Der Gefässinhalt ist meist diffus blaugrün; die Blutzellen scheinen in das blaugefärbte Serum eingebettet zu sein; nirgends jedoch sieht man Rundzellen, die sich isoliert blau gefärbt haben, weder innerhalb noch ausserhalb der Gefässe. (s. Protokoll Nr. 4, 5, 6.)

3. Die Mesenterien von Fröschen bezw. Feuersalamandern, bei denen die Entzündung am Mesenterium frühestens am vierten Tage nach der ersten Eiseninjektion vorgenommen wurde und die nicht unter 3 ccm der genannten Lösung des Eisensalzes erhalten hatten, boten meist folgende Bilder:

In den einen der Fälle waren die grösseren Gefässe diffus hellblau gefärbt und man konnte in ihnen viele kleine

dunkelblaue gekörnte Rundzellen sehen; in gleicher Weise waren auch die Kapillaren diffus blau; meist waren die Endotelgrenzen in diesen infolge einer etwas dunkleren Tinktion kenntlich. Auch in ihnen sah man vielfach die erwähnten dunkelblauen Rundzellen. Letztere waren nicht stets ganz rund, sondern auch oval oder von etwas unregelmässiger Form, bald mehr grob, bald mehr feinkörnig. Diese Zellen sah man mitten im Gefäss, oft auch in Randstellung, zum Teil auch ausserhalb des Gefässes, sowohl unmittelbar an dessen äusserer Wandung, wie auch mitten im Mesenterialgewebe. In der Mehrzahl sind die blauen Zellen grösser als die gewöhnlichen Rundzellen; die kleinen blaugefärbten sind in der Minderzahl. (s. Protokoll Nr. 13.)

In anderen Fällen ist der gesamte Gefässinhalt schwach grünlich oder ganz farblos. Aus diesem heben sich dann ganz isoliert blau gefärbte Zellen hervor. Oft sieht man Zellen, die nur wenige feine blaue Körnchen in ihrem farblosen Leibe zeigen; andere Zellen enthalten sehr zahlreiche blaue Körner; letztere sind bald sehr fein, bald ziemlich gross und grob; in noch anderen sieht man das Protoplasma schwach blau und einen dunkelblauen Kern. Alle diese Formen von blauen Rundzellen sieht man auch zahlreich neben den farblosen Zellen mitten im Mesenterialgewebe liegen. (s. Protokoll Nr. 12, 15, 17, 24.)

4. Bei einem Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 1 ccm der 10%igen Lösung des Eisensalzes erhalten hatte, sieht man den Gefässinhalt des entzündeten Mesenteriums grünlich gefärbt; nirgends jedoch blau gefärbte Rundzellen. (s. Protokoll Nr. 23.)

5. Bei einem Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 2 ccm des Eisensalzes erhalten hatte, sieht man den Gefässinhalt des entzündeten Mesenteriums grünlich; im ganzen Präparat liegen zahlreiche tiefblaue, gekörnte, rundlich unregelmässige Gebilde, in den Gefässen sind dieselben nicht zu bemerken. (s. Protokoll Nr. 33.)

6. Bei zwei Kaninchen, von denen das eine 3 Tage hindurch täglich 3 ccm, das andere 10 Tage hindurch täg-

lich 1,5 ccm der Eisensalzlösung erhalten hatte, kann man ausser einer diffusen Grünfärbung des Gefässinhalts nichts Erwähnenswertes am entzündeten Mesenterium finden. (s. Protokoll Nr. 36 und 46.)

7. Bei einem Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 2 ccm der Eisensalzlösung eingespritzt erhalten hatte und dem am vierten Einspritzungstage in den der Eiseninjektionsstelle benachbarten Muskel Streptococcenreinkultur eingeimpft worden war, sieht man die im Längsschnitt getroffene Muskelsubstanz diffus hellblau. Im Muskelgewebe bezw. in den Interstitien desselben liegen massenhaft rundliche oder ovale dunkelblau gekörnte Zellen und blaue Körnchen. (s. Protokoll Nr. 33.)

8. Bei zwei Kaninchen, von denen das eine 3 Tage hindurch täglich 3 ccm, das andere 12 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisensalzlösung erhalten hatte, und von denen bei dem ersteren am dritten Injektionstage mit Crotonöl, bei dem letzteren am fünften Injektionstage mit Terpentinöl Entzündung bezw. Eiterung an einer von der Injektionsstelle weit entfernten Stelle verursacht wurde, sah man in diesem Entzündungsherde unter den massenhaften Rundzellen auch einige solche, die blaue Körnchen in ihrem Leibe aufgenommen hatten.

9. Bei einem Kaninchen, das 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisenlösung erhalten hatte, und bei dem am fünften Injektionstage an einer von der Einspritzungsstelle weit entfernten Stelle in der Muskulatur eine Entzündung mit Terpentinöl verursacht wurde, fand man, dass die von Rundzellen durchsetzten Muskelbündel hyalin geworden, streckenweis blau waren; die Intensität der Bläuung war sehr verschieden; sie wechselte vom schwachen Grünblau bis zum tiefsten Dunkelblau. (s. Protokoll Nr. 46.)

Über diese Bläuung absterbender Gewebe verweise ich auf eine weitere Publikation der Brehmerschen Heilanstalt, in welcher Dr. Schmelzer diese Reaktion besprechen wird. Für uns hier hat sie nur nebensächliches Interesse.

Die analogen Versuche an Tieren, die das erwähnte Silbersalz injiciert erhielten, lieferten folgende Ergebnisse:

1. Bei Fröschen und Feuersalamandern ist schon nach Injektion von 2 ccm 3 Tage nach der ersten Injektion (vor Ablauf von 3 Tagen wurden keine Untersuchungen angestellt), der Gefässinhalt im entzündeten Mesenterium diffus gelbbraun gefärbt. Auch sind die Wandungen der Kapillaren grösstenteils gebräunt und werden die Endotelgrenzen durch eine dunklere Tinktion sichtbar. In helleren Gefässstrecken sieht man Rundzellen, die schwarzbraune Körnchen in ihrem Leibe tragen. Dieselben Zellen liegen auch ausserhalb der Gefässe im Mesenterialgewebe. Ausserdem finden sich in grösserer oder geringerer Zahl freie braune Körnchen in und ausserhalb der Gefässe. Oft liegen dieselben auch in den Gefässwänden. (s. Protokoll Nr. 21, 22, 26, 28, 30.)

2. Bei einem Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 1 ccm der Silbersalzlösung erhalten hatte, sieht man ausser der diffusen dunklen Bräunung des Gefässinhalts nichts Bemerkenswertes am entzündeten Mesenterium. (s. Protokoll Nr. 32.)

3. Bei einem Kaninchen, das 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Silbersalzlösung erhalten hatte, findet man den Gefässinhalt und die Kapillarwände im entzündeten Mesenterium gebräunt; in den Kapillaren sieht man einige Rundzellen schwarze bezw. braune Körnchen in ihrem Leibe enthalten; dieselben Zellen findet man teilweise auch im Mesenterialgewebe liegen. (s. Protokoll Nr. 38.)

4. Bei demselben Kaninchen, bei dem am 7. Injektionstage an einer weit von dem Einspritzungsort des Silbersalzes entfernten Stelle, nämlich an der Muskulatur des Oberschenkels, eine Entzündung mit Crotonöl vorgenommen war, findet man unter den vielen Rundzellen, die im Muskel bezw. im interstitiellen Gewebe liegen, auch solche, wenn auch in geringerer Anzahl, die in ihrem Leibe braunschwarze Körnchen enthalten. (s. Protokoll Nr. 38.)

Ich glaube aus dem Angeführten schliessen zu dürfen, dass bei der Entzündung von mit Eisen oder Silber vergifteten Tieren sich im Entzündungsgebiet ausserhalb der Gefässe leukocytenartige einzelne Zellen finden, welche von andern dort befindlichen Leukocyten sich durch ihren Metallgehalt scharf unterscheiden. Die einfachste Erklärung für diese Thatsache liefert die Annahme, dass diese Zellen sich früher im Blute befanden und dort mit Metall beladen haben.

Organbefunde.

I. Organbefunde der mit Eisensalzlösung eingespritzten Tiere.

Vor Beginn der Vergiftungen wurden zunächst die Organe eines normalen Frosches untersucht, und es konnte bereits mit Hilfe der makroskopischen Reaktion festgestellt werden, dass die Milz sowie eine direkt unterhalb des Pylosus befindliche 1—2 cm lange Zone des Darms reich an Eisen sind. Mikroskopisch fand man zahlreiche blaugefärbte Rundzellen in der Milz. In der Leber findet man vereinzelte blaue Körnchen in den Kapillaren, an manchen Stellen auch eine diffuse Blaufärbung; desgleichen finden sich in der Niere im interstitiellen Gewebe sowie in der Wandung bezw. dem Lumen der tubuli contorti vereinzelte feine blaue Körnchen. In gleicher Weise wurden die Organe eines normalen Kaninchens mikroskopisch auf Eisenvorkommen untersucht; doch wurden sie bis auf die Milz, in der einige Stellen in der Pulpa blau gefärbt sind, eisenfrei gefunden.

2. Bei mit kleinen Mengen der Eisensalzlösung injicierten Fröschen bezw. Kröten, deren Mesenterialgefässe noch nichts anderes als eine diffuse Blaufärbung des Gefässinhalts aufwiesen, findet man, dass ausser der Milz auch schon Leber und Magendarmtraktus makroskopische Eisenreaktion geben. (s. Protokoll Nr. 4, 5, 6.)

3. Bei Fröschen, die so grosse Eisenmengen erhalten hatten, dass man in den Mesenterialgefässen bereits mit

Eisen beladene Rundzellen finden konnte, liess sich Eisen schon makroskopisch in Milz, Leber, Niere, Darm nachweisen. Mikroskopisch wurde festgestellt, dass die Milz noch reichhaltiger wie die normale an blauen Rundzellen, die namentlich um die Gefässe herum liegen, während sie in den Follikeln sehr spärlich vorkommen, zu sein pflegt. (s. Protokoll Nr. 12.)

Die Leber macht den Eindruck des grössten Eisengehaltes. Das Netz der Kapillaren, sehr breit, tief dunkelblau, ist erfüllt von grossen dunkelblau gekörnten Rundzellen und freien blauen Körnchen. Auch die Leberzellen diffus schwach hellblau enthalten feinste blaue Körnchen. (s. Protokoll Nr. 24.)

Die Nieren beherbergen reichlich dunkelblaue Rundzellen in den Interstitien zwischen den tubulis contortis. In letzteren, die schwach grünblau aussehen, sieht man selten blaue Klümpchen. Die Glomeruli, meist diffus blau, lassen in ihrem Innern die etwas dunkler blauen Gefässschlingen und in diesen wieder die intensiv blau gefärbten Rundzellen erkennen. (s. Protokoll Nr. 24.)

Das Herz fasst in der grünlich gefärbten Muskulatur bezw. den Interstitien derselben massenhaft blaue Rundzellen und Körnchen. (s. Protokoll Nr. 24.)

4. Bei einer Maus, die zwei Tage hindurch täglich $^1/_2$ ccm der Eisensalzlösung erhalten hatte, geben Milz, Leber, Niere, Darm schon makroskopisch eine starke Eisenreaktion. (s. Protokoll Nr. 18.)

5. Die Milz von Warmblütern, Meerschweinchen und Kaninchen, die grössere Mengen der Eisensalzlösung injiciert erhielten, zeigt überall dasselbe Bild.

Die Pulpa ist mit blauen Rundzellen und blauen Körnchen überfüllt; in einem Falle scheint die Bläuung auch diffus das Gewebe betroffen zu haben. Die Follikel sind immer bis auf spärliche blaue Körnchen farblos. (s. Protokoll Nr. 23, 33, 36, 46.)

Die Leber der mit grösseren Mengen vergifteten Warmblüter bot verschiedene Bilder dar.

a) Bei einem Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 1 ccm des Fe-Präparates erhalten hatte, fand man die Centralvenen unmittelbar von einer Menge von rundlich unregelmässigen, dunkelgrünen, spiegelnden, gekörnten Zellen umgeben; letztere kamen dagegen in der Peripherie der Läppchen nur ganz vereinzelt vor; das übrige Lebergewebe war diffus hellgrün. Sowohl die Turnbullsblau- wie auch die Berlinerblaureaktion lieferte das geschilderte Bild. (s. Protokoll Nr. 23.)

b) Bei einem andern Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 2 ccm des Fe-Präparates erhielt, fanden sich nur hier und da vereinzelt blaue Körnchen in den Leberzellen, das ganze Lebergewebe war diffus schwach grün. (s. Protokoll Nr. 33.)

c) Bei einem Kaninchen, das 3 Tage hindurch täglich 3 ccm des Fe-Präparates erhielt, fanden sich nur vereinzelt blaue runde Zellen im Kapillargebiet und an einigen Stellen in den Leberzellen blaue Körnchen.

d) Ein anderes Bild lieferte wieder ein Kaninchen, das 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Fe-Präparates erhielt. In der Leber dieses Tieres sieht man vorwiegend in der Peripherie der Läppchen in den Kapillaren eine grössere Zahl von runden bezw. ovalen blauen Zellen. (s. Protokoll Nr. 46.)

Auch die Nieren der mit Fe injicierten Präparate zeigen schon makroskopisch einen vermehrten Fe-Gehalt. Mikroskopisch erscheint das Nierengewebe schwach grün. Vereinzelte blaue Körnchen bezw. Klumpen sieht man in den Interstitien zwischen den Kanälchen und im Lumen der geraden und gewundenen Kanälchen liegen. In einem Falle bei dem Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 1 ccm der Fe-Lösung erhielt, heben sich die Glomeruli durch einen etwas dunkler grünen Farbenton von dem Hellgrün des übrigen Gewebes ab. (s. Protokoll Nr. 23.)

Der obere Dünndarm enthält bei einem Meerschweinchen in der Submucosa hier und da dunkelgrünblaue Rundzellen und Körnchen. Das Epithel ist diffus grünlich,

und man sieht in ihm vereinzelte grüne Körnchen. (siehe Protokoll Nr. 23.)

An der Injektionsstelle der verschiedenen Tiere sieht man gewöhnlich das teilweise zertrümmerte Gewebe diffus blau. Dazwischen liegen massenhaft Rundzellen, von denen ein grosser Teil blau gefärbt ist. In dem einen Falle sind es meist kleine, diffus gefärbte Rundzellen, in anderen Fällen sieht man grosse, runde oder ovale, tiefblau gekörnte Zellen; ausserdem liegen noch freie blaue Körnchen im Gewebe.

Soviel über die Ergebnisse der Eisenversuche. Gehen wir nun zu den Silberversuchen über:

II. Organbefunde der mit Silber injicierten Tiere.

1. Bei Fröschen, die einige ccm der Silberlösung erhalten hatten, konnte man folgendes feststellen:

In den Leberkapillaren liegen zahlreiche Rundzellen, deren Leib mit braunen Körnchen vollgepfropft ist, und neben diesen noch massenhaft feine braune Körnchen. Auch in den Leberzellen kann man letztere, wenn auch in spärlicher Anzahl, finden. In einem mit Cyankaliumlösung behandelten Schnitt verschwinden die braunen Körnchen oder nehmen einen hellgelben Farbenton an. (s. Protokoll Nr. 22, 26.)

Niere: In der Niere fallen sofort die schwarzbraunen Glomeruli ins Auge, in denen man deutlich die am intensivsten tingierten Gefässschlingen erkennt. Ausserdem sind die Interstitien zwischen den Kanälchen gebräunt. Hier und da erblickt man auch feine braune Körnchen in den Wandungen der Harnkanälchen. In einem Schnitt, der mit Cyankaliumlösung behandelt wird, verschwindet die schwarzbraune Färbung der Glomeruli und der Interstitien fast völlig. (s. Protokoll Nr. 22, 26.)

In der Zunge findet man das intermuskuläre Bindegewebe diffus schwarzbraun; desgleichen treten die zahl-

reichen Gefässe in braunen Schlangenlinien hervor. (s. Protokoll Nr. 26.)

2. Bei den beiden injicierten Warmblütern, einem Meerschweinchen, das 6 Tage hindurch täglich 1 ccm, und einem Kaninchen, das 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Silbersalzlösung erhalten hatte, decken sich die Organbefunde nicht ganz:

Milz: Beim Meerschweinchen liegen über die ganze Pulpa hin ausgebreitet rundliche, goldbraune, klumpige, spiegelnde Gebilde von grobkörniger Form, teilweise auch kleine Körnchen derselben Art. Die Follikel sind bis auf vereinzelte Körnchen frei. Beim Kaninchen erscheint die Milzpulpa teilweise diffus braun, teilweise erkennt man Rundzellen mit braunkörnigem Inhalt. Namentlich in den Follikeln, die sonst farblos sind, werden einige vereinzelte der genannten Zellen schön sichtbar. (s. Protokoll Nr. 32.)

Leber: Beim Meerschweinchen findet man die Leberkapillaren sehr weit, nach der Peripherie hin enger werdend, lebhaft braungelb injiciert. Hier und da liegen in ihnen rundliche Klümpchen von derselben Farbe wie der Kapillarinhalt, doch spiegelnd. An manchen Stellen des Schnittes sind die Leberacini ganz frei von der braungelben Kapillarinjektion. Mit Cyankaliumlösung behandelt, entfärben sich die injicierten Kapillaren bezw. werden hellgelb. (s. Protokoll Nr. 32.)

Beim Kaninchen sieht man in den Leberkapillaren eine Unmenge von feinsten schwarzen Körnchen; ob dieselben auch in den Leberzellen liegen, ist bei ihrer Feinheit schwer zu entscheiden. (s. Protokoll Nr. 35.)

In den Nieren ist bei beiden Tieren wenig zu finden. Die Interstitien enthalten vereinzelte feine schwarze Körnchen; desgleichen findet man zuweilen im Lumen der Tubuli contorti braungelbe Klümpchen. Die Glomeruli zeigen eine etwas schwach gelblichbräunliche Färbung.

Der Darm des Meerschweinchens enthält in der Submukosa vielfach goldbraune Körnchen und mit solchen beladene Rundzellen. Der obere Teil der Zotten ist diffus

gelblich. Im Epithel sitzen hier und da goldgelbe bezw. braune Körnchen. Zwischen den Zotten massenhaft gelblichbraune Klumpen und Körnchen. (s. Protokoll Nr. 32.)

Die Injektionsstelle weist eine diffuse Braunschwarzfärbung des Gewebes auf. Zwischen den Trümmern derselben sieht man einige mit braunen Körnchen beladene Rundzellen.

Überblicken wir sämtliche Versuchsergebnisse, so zeigt sich, dass 1. in dem Lumen von Blutgefässen, 2. in den Wandungen derselben, 3. ausserhalb der Gefässe, bald dicht daneben, bald weiter ab, 4. in der Milz, 5. manchmal auch in anderen Organen, sich neben anderen Zellen einzelne oder mehrere metallbeladene Rundzellen fanden, welche gerade durch ihr gleichzeitiges Vorkommen an den sub 1—4 bezeichneten Stellen unbedingt als weisse Blutkörperchen charakterisiert sind. Nach der Ehrlich'schen Einteilung sind sie als polynukleäre Leukocyten mit neutrophiler Granulation zu bezeichnen.

Schlusswort.

Wie man die angeführten Versuchsergebnisse auch drehen möge, soviel scheint mir jedenfalls aus denselben hervorzugehen, dass die Cohnheim'sche Theorie insoweit richtig ist, dass wenigstens ein Teil der im Entzündungsgebiete ausserhalb der Gefässe sich findenden Zellen echte ausgewanderte weisse Blutkörperchen sind.

Anhang.

Protokolle über die Versuchstiere.

I. Tiere ohne Eiseneinspritzung.

No. 1 normaler Frosch, ohne Eiseninjektion.

Mesenterium (der Turnbullsblaureaktion unterworfen nach 2stdg. Entzündung).

Makroskopisch hat es eine schwach grünliche Färbung angenommen. Mikroskopisch sieht man, dass manche Gefässe schwach grünlich geworden, andere farblos geblieben sind. Weder innerhalb noch ausserhalb der Gefässe kann man blaue Rundzellen erblicken.

Die Milz dieses Frosches zeigt schon makroskopisch in Schwefelammon gelegt eine deutliche Reaktion, indem sie sich schwärzt. Mikroskopisch sieht man zwischen den vielen roten Blutkörperchen massenhaft rundliche oder längsovale Zellen, die blau gefärbt sind.

Die Leber nimmt in Schwefelammon gelegt nach einiger Zeit eine grünliche Färbung an. Mikroskopisch bemerkt man stellenweise zwischen den Leberzellen vereinzelte blaue Körnchen oder eine diffuse Blaufärbung; zuweilen enthalten wohl auch die Leberzellen feinste blaue Körnchen.

Niere: Eine makroskopische Reaktion lässt sich an der Niere nicht bemerken. Mikroskopisch sieht man an vereinzelten Stellen des interstitiellen Gewebes, sowie in der Wandung und dem Lumen der tubuls contorti feine blaue Körnchen.

Magen und Darm werden nach Schwefelammonbehandlung schwach grün; nur ein 1—2 cm langes direkt unterhalb des Pylorus befindliches Stück des Darms färbt sich intensiv schwarz.

No. 2 normaler Frosch, ohne Eiseninjektion.

Mesenterium. Makro- wie mikroskopisch bemerkt man teilweise eine diffuse Grünblaufärbung des Gefässinhalts.

No. 9 normales Kaninchen, ohne Eiseninjektion.

Mesenterium, Niere, Leber, Muskel frei von jeder Eisenreaktion.

Milz zeigt in der Pulpa verschiedene diffus blau gefärbte Stellen.

II. Eisentiere.

No. 4. Kröte erhielt 1,5 ccm des Fe-präparates; nach 24 Stunden 2stündige Entzündung. Berlinerblaureaktion.

Mesenterium. Schon makroskopisch sieht man die Gefässe als blaugrüne Stränge verlaufen. Im mikroskopischen Bilde findet man an vielen Stellen eine diffuse Blaugrünfärbung des Gefässinhalts. Die Blutzellen erscheinen gleichsam in das blaugefärbte Serum eingebettet. Von den in und ausserhalb der Gefässe liegenden Rundzellen sieht man keine blaugefärbt.

Makroskopische Reaktion der Organe wie beim normalen Frosch.

No. 5. Kröte erhielt 2 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Fe-präparates.

Das entzündete Mesenterium unterscheidet sich vom vorigen nur durch eine etwas intensivere Blaugrünfärbung des Gefässinhalts. Milz wird in Schwefelammon gelegt schwarz und die Leber dunkelgrün.

No. 6. Frosch erhielt 2,5 ccm des Fe-präparates, liefert ähnliches Resultat wie Kröte No. 5.

No. 12. Frosch erhielt 6 Tage hindurch jeden Tag 1 ccm des Eisenpräparates. $^3/_4$stdg. Entzündung am Mesenterium.

Mesenterium (mit Alaunkarmin gegengefärbt). Innerhalb und ausserhalb der Gefässe liegen Zellen von verschiedener Grösse, die blaues Protoplasma und oft einen intensiver blaugefärbten Kern besitzen. Die Form und Struktur dieser blauen Zellen ist sehr verschieden. Teilweise sind die Zellen klein und rund, teilweise gross und oval; die kleinen sind meist fein, die grossen bald fein bald grob gekörnt.

Milz: erscheint makroskopisch in einem der Reaktion unterworfenen Schnitt blau. Mikroskopisch sieht man sie mit blauen Rundzellen übersät, die zwischen den roten Blutkörperchen liegen; nur in den Follikeln sind sie spärlich (Berlinerblaureaktion).

Leber und Niere geben makroskopisch in Schwefelammon deutliche Reaktion, indem sie sich dunkelgrünschwarz färben

No. 13. Frosch erhielt 3 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Fe-präparates. 2stdg. Entzündung am Mesenterium.

Mesenterium: Makroskopisch sieht man die grösseren Gefässe als dicke dunkelblaue Stränge, die Kapillaren als feine

blaue Linien. Im mikroskopischen Bilde erscheinen die grösseren Gefässe diffus hellblau, von starken Pigmentauflagerungen teilweise bedeckt. In ihnen gewahrt man viele meist kleine runde dunkelblau gekörnte Zellen. In gleicher Weise sind die Kapillaren diffus gefärbt; auch die Grenzen der Endotelien werden infolge einer etwas intensiveren Färbung bemerkbar. In den Kapillarstellen, die heller geblieben sind, sieht man vielfach die genannten blauen Zellen bald von rundlicher, bald von ovaler, bald von unregelmässiger Form. Teilweise liegen sie, wie erwähnt, in den Gefässen, teilweise auch ausserhalb derselben.

No. 15. Frosch erhielt 5 Tage hindurch täglich 1 ccm der Eisenlösung. 1stdg. Entzündung an Mesenterium.

Mesenterium: Makroskopisch sieht man die Gefässe als hellgrüne Streifen verlaufen. Unterm Mikroskop erscheinen Inhalt und Wandungen der grösseren Gefässe sowie der Kapillaren fast farblos. Dagegen sieht man in und ausserhalb der Gefässe massenhaft Rundzellen von blauer Körnung. In manchen sind die blauen Körnchen sehr spärlich, in andern sehr zahlreich.

No. 24. Frosch erhielt 6 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Eisenpräparates. 2stdg. Entzündung am Mesenterium.

Mesenterium bietet ein ähnliches Bild wie das eben geschilderte.

Milz ähnlich der des Frosches No. 12.

Leber: makroskopische Reaktion mit Schwefelammon ergiebt intensive Schwarzfärbung.

Mikroskopisch betrachtet macht sie den Eindruck eines mit Berlinerblau injicierten Organes. Das Netz der Kapillaren erscheint tief dunkelblau, sehr breit, erfüllt von grossen rundlichen oder ovalen dunkelblau gekörnten Zellen. Zwischen den Kapillaren die Leberzellen schwach hellblau, enthalten vielfach feine blaue Körnchen. Auch in den Venae centrales sieht man diese dunkelblauen runden Zellen.

Auch die Niere zeigt schon makroskopisch mit Schwefelammon behandelt deutliche Reaktion. Mikroskopisch erscheint der Schnitt hellblau. In den Interstitien reichliche runde dunkelblaue Zellen. Die Wandungen der tubuli contorti sind meist diffus schwach grünblau. Selten liegen in ihrem Lumen blaue Klümpchen. Die Glomeruli sind meist diffus blau gefärbt; in ihnen sieht man die Gefässschlingen, in denen auch tief blau gefärbte Rundzellen sichtbar werden.

Herz: In der grünlich gefärbten Muskulatur bezw. den Interstitien derselben massenhaft blaue Rundzellen und Körnchen.

No. 17. Feuersalamander erhielt in 5 Tagen drei Injektionen von je 1 ccm der Fe-lösung. $^1/_2$ stdg. Entzündung am Mesenterium.

Mesenterium: Gegenfärbung mit Alaunkarmin. Man findet auch hier innerhalb wie ausserhalb der Gefässe dieselben blau gefärbten Zellen wie im Froschmesenterium.

No. 18. Maus erhielt 2 Tage hindurch täglich $^1/_2$ ccm der Fe-lösung $^1/_2$ stdg. Entzündung.

Mesenterium: Teilweise diffus blau gefärbte Stellen; doch sind nirgends deutliche blaue Rundzellen zu sehen. Milz, Leber, Niere und Darm geben in Schwefelammon gelegt, deutliche Reaktion, indem sie sich intensiv schwärzen.

No. 23. Meerschweinchen erhielt 6 Tage hindurch täglich 1 ccm der Fe-lösung. Entzündung am Mesenterium $1^1/_2$ Stunde lang.

Mesenterium: Grünliche Injektion der Gefässe, doch nirgends eine Blaufärbung zu entdecken.

Milz: Der der Reaktion unterworfene Schnitt sieht makroskopisch grünblau aus. Mikroskopisch gewahrt man zahlreiche rundliche bezw. unregelmässig kontourierte dunkelblau gekörnte Zellen und blaue Körnchen. Nur die Follikel sind bis auf vereinzelt in ihnen liegenden blauen Körnchen farblos.

Leber: Der Leberschnitt sieht makroskopisch matt grünblau aus. Mikroskopisch findet man die Centralvenen von dunkelgrünen spiegelnden gekörnten Zellen umgeben; in der Peripherie der Läppchen sind dieselben nur ganz vereinzelt zu finden. (Berlinerblau- sowie Turnbullsblaureaktion.)

Niere: Der Schnitt erscheint schwach grünlich. Die Interstitien zwischen den tubulis contortis, die Gefässe und die Glomeruli heben sich durch eine dunkler grüne Färbung vom übrigen Gewebe ab.

No. 33. Meerschweinchen erhielt 6 Tage hindurch täglich 2 ccm Eisen. Mesenterium $^1/_4$ Stunde der Entzündung ausgesetzt; Tod in Chloroformnarkose. Am 4. Tage nach der ersten Fe-einspritzung an der Fe-injektionsstelle Einspritzung von Streptokokkenbouillon in den drunter liegenden Muskel. Schwellung des Beins.

Mesenterium: Mehrere Teile untersucht. In zweien dieser Präparate nichts oder wenig zu finden; in zwei anderen kann man schon makroskopisch in dem grüngefärbten Mesenterium kleine blaugefärbte Stellen erkennen. Mikroskopisch sieht man vielfach im Präparat ziemlich grosse tiefblau gekörnte rundliche bezw. unregelmässig kontourierte Gebilde liegen; in den

intensiv grün gefärbten Gefässen vermag man diese Gebilde nicht zu finden.

Muskel: Gleichzeitig Injektions- und Entzündungsstelle. Schon makroskopisch in Schwefelammon intensive Schwarzfärbung. Mikroskopisch sieht man die Muskelsubstanz, die im Längsschnitt getroffen ist, diffus hellblau; ihre Struktur ist noch gut erkennbar. Im und zwischen dem Muskelgewebe liegen massenhaft tief dunkelblaue rundliche bezw. ovale gekörnte Zellen und freie blaue Körnchen.

Milz: Makroskopisch erscheint der Schnitt dunkelgrünblau. Mikroskopisch gewahrt man in der Pulpa viele blau gekörnte, teils rundliche, teils unregelmässige Zellen und blaue Körnchen. Die Follikel dagegen sind fast farblos.

Leber: Makroskopisch erscheint der Schnitt schwach grün. Mikroskopisch sieht man vereinzelte blaue Körnchen in den Leberzellen.

Niere: Makro- wie mikroskopisch hellgrün; Blutgefässe grünlich. Vereinzelte blaue Körnchen im interstitiellen Gewebe.

No. 36. Kaninchen erhielt 3 Tage hindurch täglich 3 ccm der Fe-lösung. Am Mesenterium 1stdg. Entzündung. Eiseninjektionsstelle am Rücken. Am 2. Tage Bestreichen der freigelegten Beinmuskulatur mit Crotonöl.

Mesenterium: Gefässinhalt grüngefärbt; sonst nichts Bemerkenswertes.

Muskel: Im und zwischen dem Muskelgewebe kleine Rundzellen, von denen ein Teil schwach blau gefärbt erscheint.

Milz: In der Pulpa viele Stellen diffus blau gefärbt und zahlreiche blaue Rundzellen um die Follikel herum; letztere fast farblos.

Leber: Ganz vereinzelte blaue runde Zellen im Kapillargebiet von unbestimmter Lokalisation; an einigen Stellen in den Leberzellen blaue Körnchen.

No. 46. Kaninchen erhielt 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Fe-lösung. Am Mesenterium $1^1/_2$stdg. Entzündung. Am 5. Tage wird ins Bein (Oberschenkelmuskulatur) Terpentinöl eingespritzt. Starke Schwellung desselben; an vielen Stellen weissgelbliche käsige Bröckel. Fe-injektion subkutan am Rücken.

Mesenterium: Ausser einer Grünfärbung des Gefässinhalts nichts Erwähnenswertes.

Muskelentzündungsstelle: In der Mitte des Schnittes eine grössere Blutung, die teilweise schon in bindegewebiger Narbensubstitution begriffen zu sein scheint. Diese Bindegewebsfasern mitten im Bluterguss erscheinen teilweise schwach blau.

Auf der einen Seite der Blutung ein grosser Rundzellenherd; auf der anderen Muskulatur. Letztere ist mit Rundzellen durchsetzt; die Muskelbündel erscheinen grösstenteils hyalin und streckenweis zeigen sie Eisenreaktion, die vom hellen Grünblau bis zum tiefsten Dunkelblau variiert. Diese Reaktion der entzündeten Muskulatur sieht man schon makroskopisch, wenn man den Schnitt in Schwefelammon legt, wobei eine intensive Schwarzfärbung eintritt.

Injektionsstelle: Subkutanes retikuläres Bindegewebe diffus blau; in ihm massenhaft Rundzellen, von denen ein grösserer Teil dunkelblaue Körnchen aufgenommen hat; daneben freie blaue Körnchen überall im Gewebe.

Milz: Milzpulpa enthält zahlreiche blaue Rundzellen und blaue Körnchen; Follikel fast frei.

Leber: In den Kapillaren grösstenteils in der Peripherie der Läppchen eine grössere Anzahl von rundlichen bezw. ovalen blauen Zellen.

Niere: In geraden und gewundenen Kanälchen spärlich blaue Körnchen.

No. 47. Kaninchen erhielt 12 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisenlösung. Am 5. Tage wird ins Bein (Oberschenkelmuskulatur bezw. subkutanes Gewebe) Terpentinöl eingespritzt. Das Eisenpräparat wurde am Rücken subkutan injiciert.

Mesenterium nicht untersucht.

Muskelentzündungsstelle: Ein grösstenteils verkäster Herd, teilweise noch im subkutanen Gewebe. Massen von kleinen Rundzellen, stellenweise areoläres Gewebe. In den Maschen, wo die Zellen weniger dicht liegen, sieht man Rundzellen, die deutlich blaue Körnchen in ihrem Leibe bergen.

Injektionsstelle: Subkutanes Gewebe diffus blau, in ihm zahlreiche Rundzellen, von denen ein grosser Teil dunkelblaue Körnchen aufgenommen. Daneben blaue Körnchen frei im Gewebe.

Milz giebt makroskopisch starke Eisenreaktion in Schwefelammon gelegt.

Leber: Makroskopisch erscheint der Schnitt mattgrün. An einigen Stellen in den Kapillaren blaue Rundzellen mit mehr peripherer Lokalisation. Manche Leberzellen scheinen feine blaue Körnchen zu enthalten.

Niere: Makroskopisch sieht der Schnitt grün aus; mikroskopisch findet man spärlich blaue Klümpchen in manchen tubulis contortis.

Protokolle der mit Silber vergifteten Tiere.

No. 21. Frosch erhielt 2 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes.

Mesenterium: Makroskopisch erscheinen die Gefässe schwach gelbbraun, teilweise schwarz. Mikroskopisch sieht man an den makroskopisch schwarzen Stellen starke Pigmentauflagerungen; der Inhalt der Gefässe ist diffus gelbbraun; die Wandungen der Kapillaren haben sich grösstenteils gebräunt. In den heller gebliebenen Gefässstrecken heben sich hier und da runde Zellen mit schwarzbrauner Körnung hervor; ebensolche liegen auch ausserhalb der Gefässe.

No. 22. Frosch erhielt 2 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Silbersalzes.

Mesenterium: Makroskopisch zeigt sich ein gelbbraunes Gefässbild. Mikroskopisch erscheinen Gefässinhalt und Gefässwände teilweise gelbbraun. Auch das Mesenterialgewebe hat fleckenweise eine diffuse Braunfärbung angenommen. Mit Cyankaliumlösung behandelt, verschwindet überall die gelbbraune Färbung und werden Gefässinhalt, wie Gefässwände farblos.

Leber: In den Leberkapillaren zahlreiche Rundzellen, die mit braunen Körnchen vollgepfropft sind; ausserdem noch massenhaft braune Körnchen sowohl in den Kapillaren wie in den Leberzellen. In einem mit CNK-lösung behandelten Schnitt sind die braunen Körnchen allenthalben verschwunden bezw. hellgelb geworden.

Niere: Mit Alaunkarmin gegengefärbt. In dem sonst roten Gewebe heben sich die Glomeruli als schwarzbraune runde Gebilde ab. In demselben erkennt man deutlich die Gefässschlingen. Interstitielles Gewebe teilweise bräunlich; auch finden sich feine braune Körnchen in den Wandungen der Harnkanälchen.

In einem mit Cyankaliumlösung behandelten und mit Alaunkarmin gegengefärbten Schnitt heben sich die Glomeruli sowie das interstitielle Gewebe nicht im Geringsten hervor.

No. 26. Frosch, drei Tage hindurch täglich $1^1/_2$ ccm des Silbersalzes erhalten.

Mesenterium: $^3/_4$ Stunden der Entzündung ausgesetzt.

Gefässinhalt braun; desgleichen Kapillarwände gebräunt, besonders die Endotelgrenzen heben sich hervor.

In und ausserhalb der Gefässe viele Rundzellen, in die schwarzbraune Körnchen eingelagert sind; ausserdem in und ausserhalb der Gefässe viele freie braune Körnchen.

Niere und Leber zeigen das gleiche Bild wie bei No. 22.

Zunge: Das intermuskuläre Bindegewebe diffus schwarzbraun gefärbt. Desgleichen heben sich die Gefässe als schwarzbraune geschlängelte Gebilde von der Muskulatur ab. Rundzellen im Gewebe waren nicht erkennbar.

No. 28. Frosch erhielt 3 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes; 5 Tage nach der letzten Einspritzung wurde der Entzündungsversuch gemacht.

Mesenterium: In den fast farblosen Gefässen spärliche braune Körnchen enthaltende Rundzellen, desgleichen nur wenige ausserhalb der Gefässe. Dagegen sind die Gefässwände ausserordentlich stark mit einer Unmenge von braunen Körnchen durchsetzt; in gleicher Weise liegen dieselben massenhaft im ganzen Mesenterialgewebe.

No. 29. Frosch erhielt 4 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes. 24 Stunden nach der letzten Injektion tot aufgefunden.

Mesenterium: Schon makroskopisch erscheinen im Präparat die grösseren Gefässe als dunkelbraune Stränge sowie die Kapillaren als feine braune Linien. Mikroskopisch sieht man Gefässinhalt und teilweise auch Gefässwände braunschwarz gefärbt. Namentlich die Kapillarwände heben sich tief schwarzbraun hervor. In und auch ausserhalb der Gefässe heben sich runde bezw. ovale Zellen hervor, die mit braunen Körnchen angefüllt sind, bezw. einen braunen Kern haben. Ausserdem liegen Massen von braunen Körnern und Körnchen im ganzen Mesenterialgewebe.

No. 30. Feuersalamander erhielt 2 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes, war nach 4 Tagen tot.

Mesenterium: In den Gefässen sieht man vereinzelte Rundzellen von braunschwarzer Färbung; teilweise scheint nur der Kern die Färbung angenommen zu haben.

No. 32. Meerschweinchen erhielt 6 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes.

Mesenterium: Makro- wie mikroskopisch sieht man ausser der diffusen Bräunung des Gefässinhalts nichts Besonderes.

Milz: Über die ganze Milzpulpa ausgebreitet liegen rundliche goldbraune klumpige Gebilde von grobkörniger

Form, teils kleine Körnchen von derselben Farbe. Die Follikel sind bis auf vereinzelte feinste Körnchen frei von Einlagerungen.

Leber: Das Lumen der Centralvenen und der Leberkapillaren sehr weit. Letztere sind braungelb injiciert und werden nach der Peripherie hin enger. In den Kapillaren liegen an verschiedenen Stellen rundliche Klümpchen von derselben braungelben Färbung. In Cyankaliumlösung entfärbt sich der Schnitt.

Niere: Glomeruli und interstitielles Gewebe heben sich braungelb vom übrigen ab. In der Tubulis contortis zuweilen braungelbe Klümpchen.

Darm: In der Submukosa vielfach goldbraune Körnchen und mit solchen beladene Rundzellen. Der obere Teil der Zotten diffus gelblich. Im Epitel hier und da goldgelbe Körnchen. Zwischen den Zotten massenhaft goldbraune Klumpen und Körnchen.

Injektionsstelle am Rücken. Gewebstrümmer diffus schwarzbraun gefärbt; verschiedentlich im zerklüfteten Gewebe freie braune Körnchen und mit solchen beladene Rundzellen.

No. 38. Kaninchen erhielt 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Silbersalzes. Am 7. Injektionstage Entzündung in der Muskulatur der Oberschenkel mittelst Crotonöl verursacht.

Mesenterium: Die Gefässe erscheinen makroskopisch braunschwarz. Mikroskopisch wird festgestellt, dass auch die Kapillaren teilweise gebräunt sind. Massenhaft Rundzellen sind ins Mesenterial-Gewebe ausgewandert; von diesen enthalten manche schwarzbraune Körnchen. Auch in den Kapillaren bemerkt man derartige braune Körnchen enthaltende Rundzellen.

Entzündeter Muskel: Auf der einen Seite des Schnittes nichts als Rundzellen; auf der anderen Muskel- und Maschengewebe, zwischen dem Rundzellen liegen. Von diesen sind manche gross und mit goldbraunen Körnchen erfüllt; von den kleinen zeigen manche in ihrem Leib feinste schwarze Körnchen.

Milz: Der grösste Teil der Pulpa diffus braun, enthält verschiedene Rundzellen mit braunkörnigem Inhalt; auch in den Follikeln kommen dieselben vereinzelt vor.

Niere: In den Interstitien der tubuli schwarze Körnchen und braune Klümpchen. Dieselben finden sich auch vereinzelt in den tubulis contortis. Glomeruli bräunlich.

Leber: In den Kapillaren und deren Wänden eine Unmenge von feinsten schwarzen Körnchen. Durch Behandlung mit Cyankaliumlösung werden die schwarzen Körnchen zum Verschwinden gebracht.

Ergebnisse meiner Unte

Versuchs-Nummer	Behandlung des Versuchstieres	Entzündetes Mesenterium	Entzündungsherd	Milz
1	Normaler Frosch ohne Eiseninjektion, mit Reaktion auf Eisen	teilweise der Inhalt der Gefässe diffus schwach grünlich	—	enthält masse haft blaue Run zellen
9	Normales Kaninchen ohne Eiseninjektion, m. Reaktion a. Eisen	frei	—	in der Pulp einige diffus blaue Stellen
4	Kröte erhielt 1,5 ccm der Eisensalzlösung, m. Reaktion a. Eisen	diffuse Blaugrünfärbung des Gefässinhaltes	—	makroskopisch Reaktion ergie Schwärzung
5	Kröte erhielt 2 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisensalzlösung, mit Reaktion auf Eisen	intensive diffuse Blaugrünfärbung des Gefässinhaltes	—	makroskopisch Reaktion ergie Schwärzung
12	Frosch erhielt 6 Tage hindurch täglich 1 ccm der Eisensalzlösung mit Reaktion auf Eisen	innerhalb u. ausserhalb der Gefässe blaue Zellen	—	mit blauen Zell übersät; in d Follikel sind di selben spärlic
13	Frosch erhielt 3 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisensalzlösung, mit Reaktion auf Eisen	Gefässinhalt und Gefässwände blau, in- und ausserhalb der Gefässe blaue Rundzellen	—	—
15	Frosch erhielt 5 Tage hindurch täglich 1 ccm der Eisensalzlösung, mit Reaktion auf Eisen	Gefässinhalt fast farblos, in- und ausserhalb der Gefässe blaue Rundzellen	—	–
24	Frosch erhielt 6 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisensalzlösung mit Reaktion auf Eisen	cfr. Nr. 15	—	cfr. Nr. 12
17	Feuersalamander erhielt 5 Tage hindurch 3 mal 1 ccm der Eisensalzlösung, mit Eisenreaktion	in- und ausserhalb der Gefässe blaue Rundzellen	—	—

suchungen in Tabelle I.

Leber	Niere	Magen, Darm	Andere Körperteile
llenweise zwischen n Leberzellen verzelte blaue Körnen; zuweilen auch che i. d. Leberzellen	enthält vereinzelte blaue Körnchen	unterhalb d. Pylorus eine 1-2 cm lange, b. makroskopischer Reaktion tiefschwarze Zone	—
frei	frei	frei	—
—	—	—	—
kroskopische Reakn ergiebt dunkelgrüne Färbung	—	—	—
kroskopische Reakn ergiebt dunkelgrüne Färbung	makroskopische Reaktion ergiebt dunkelgrüne Färbung	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
kroskop. Reaktion iebt tiefschwarze rbung. Kapillarnetz f dunkelblau, erfüllt rossen blauen Rundllen. Leberzellen wach hellblau, enth. ne blaue Körnchen	makroskopische Reaktion ergiebt dunkelgrüne Färbung; im interstitiellen Gewebe reichlich dunkelblaue Rundzellen; Glomeruli meist diffus blau	—	in den Interstitien der Muskulatur des Herzens massenhaft blaue Rundzellen und blaue Körnchen
—	—	—	—

Versuchs-Nummer	Behandlung des Versuchstieres	Entzündetes Mesenterium	Entzündungsherd	Milz
18	Maus erhielt 2 Tage hindurch täglich 0,5 ccm der Eisensalzlösung, mit Eisenreaktion	teilweise diffus blaue Stellen	--	makroskopisch Reaktion ergi intensive Schwarzfärbu
23	Meerschweinchen erhielt 6 Tage hindurch täglich 1 ccm der Eisensalzlösung, mit Eisenreaktion	schwache diffuse Grünfärbung des Gefässinhaltes	—	in der Pulpa za reiche dunke blaue Rund zellen, Follik fast frei
33	Meerschweinchen erhielt 6 Tage hindurch tägl. 2 ccm d. Eisensalzlösung. Am 4. Injektionstage wurde in die Muskulatur des Beines Streptokokkenbouillon eingespritzt, mit Eisenreaktion	grosse tiefblaue, unregelmässig gerandete Gebilde; nur ausserhalb der Gefässe	Muskelsubstanz diffus hellblau, in und zwischen dem Muskelgewebe massenhaft dunkelblaue Rundzellen u. blaue Körnchen. Der Entzündungsherd ist gleichzeitig Injektionsstelle gewesen	cfr. Nr. 23
36	Kaninchen erhielt 3 Tage hindurch täglich 3 ccm der Eisensalzlösung. Entzündung der Muskulatur mit Crotoöl	Gefässinhalt grün lich gefärbt	in und zwischen der Muskelsubstanz kleine Rundzellen, von denen ein Teil schwachblau gefärbt ist	cfr. Nr. 23
46	Kaninchen erhielt 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisensalzlösung. Am 5. Injektionstage wurde Terpentinöl in die Muskulatur der Beine eingespritzt, Eisenreaktion.	Gefässinhalt grünlich gefärbt	Muskelbündel streckenweis hyalin und blau gefärbt	—
47	Kaninchen erhielt 12 Tage hindurch täglich 1,5 ccm der Eisensalzlösung. Am 5. Tage wurde in die Oberschenkelmuskulatur Terpentinöl eingespritzt, Reaktion auf Eisen	—	massenhaft kleine Rundzellen, darunter mehrere, die deutlich blaue Körnchen in ihrem Leibe bergen	makroskopisc Reaktion ergi tiefe Schwar färbung

Leber	Niere	Magen, Darm	Andere Körperteile
kroskopische Reak- n ergiebt intensive Schwarzfärbung	makroskopische Reaktion ergiebt intensive Schwarzfärbung	—	—
ıtralvenen v. dunkel- nen, spiegelnden, körnten Zellen um- geben	schwache Grünfärbung des interstitiellen Gewebes und der Glomeruli	—	—
einzelte blaue Körn- en in den Leber- zellen	vereinzelte blaue Körnchen im interstitiellen Gewebe	—	—
einzelte blaue Zellen Kapillargebiet; an igen Stellen in den ıeberzellen blaue Körnchen	—	—	—
der Peripherie der ɔpchen eine grössere ızahl von blauen Rundzellen	—	—	—
einigen Stellen in Kapillaren blaue ıdzellen mit mehr ipherer Lokalisation den Leberläppchen	in manchen Tubulis contortis vereinzelte blaue Klümpchen	—	an der Injektionsstelle d. subkutane Gewebe diffus blau; in ihm massenhaft Rundzellen, von denen ein grosser Teil dunkelblaue Körnchen aufgenommen; daneben blaue Körnchen frei im Gewebe.

Vers.-Nr.	Behandlung des Versuchstieres	Entzündetes Mesenterium	Entzündungsherd	Milz
21	Frosch erhielt 2 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes	Gefässinhalt diffus gelbbraun; Kapillarwände gebräunt. In und ausserhalb der Gefässe Zellen mit schwarzbr. Körnung	—	—
22	Frosch erhielt 2 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Silbersalzes	Gefässinhalt und Gefässwände teilweise gelbbraun. Entfärben sich mit Cyankaliumlösung behandelt	—	—
26	Frosch erhielt 3 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Silbersalzes	Gefässinh. u. Kapillarwände gebräunt. In u. ausserhalb d. Gefässe mit schwarzbraunen Körnch. vollgepfropfte Rundzellen, ausserdem viele freie braune Körnchen	—	—
28	Frosch erhielt 3 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes	in den fast farbloson Gefässen spärl. braune Körnchen enthaltende Rundzellen, desgl. ausserh. der Gefässe. Gefässwände u. Mesenterialgewebe mit einer Unmenge von braunen Körnchen durchsetzt	—	—
30	Feuersalamander erhielt 2 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes. Nach 4 Tagen tot.	in den Gefässen vereinzelte Rundzellen mit braunschwarzer Färbung	—	—
32	Meerschweinchen erhielt 6 Tage hindurch täglich 1 ccm des Silbersalzes	diffuse Braunfärbung des Gefässinhalts	—	über die gan Milzpulpa au gebreitet run liche goldbrau klumpige Ge bilde. Follike bis auf verei zelte Körnche dieser Farbe f
38	Kaninchen erhielt 10 Tage hindurch täglich 1,5 ccm des Silbersalzes. Am 7. Injektionstage Entzündung in der Muskulatur d. Oberschenkel mittelst Crotonöl	Gefässinhalt braunschwarz; in und ausserhalb der Gefässe mit braunen Körnchen beladene Rundzellen	unter den Rundzellen des Entzündungsherdes verschiedene, die in ihrem Leibe braune Körnchen aufgenommen haben	in der Pulpa verschiedene Rundzellen, er haltend braun Körnchen; de gleichen einig in den Follikel Pulpa diffus braun

uchungen. Tabelle II.

Leber	Niere	Magen, Darm	
—	—	—	—
n den Leberkapillaren ahlreiche mit braunen rnchen beladene Rund- len. Massenhaft braune rnchen in d. Kapillaren wie in den Leberzellen. Cyankaliumlösung be- ndelt verschwinden die braunen Körnchen	Glomeruli heben sich als schwarzbraune Gebilde ab. Interstitien der tubuli teilweise gebräunt. Entfärbung mit Cyankaliumlösung	—	—
cfr. Nr. 22	cfr. Nr. 22.	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
erkapillaren braun- b injiciert. An ver- niedenen Stellen in iesen braungelbe mpchen. Mit Cyan- iumlösung behandelt färbt sich der Schnitt	Glomeruli und interstitielles Gewebe braungelb. In den tubulis contortis hier und da braungelbe Klümpchen	in der Submukosa des Darms goldbraune Körnchen u. mit solchen beladene Rundzellen. Im Epithel hier und da goldgelbe Körnchen	**Injektionsstelle.** Gewebstrümmer schwarzbraun. Zwischen diesen braune Körnchen und mit solchen beladene Rundzellen
den Kapillaren und en Wänden eine Un- enge von feinsten warzen Körnchen; erschwinden durch yankaliumlösung	in den Interstitien der tubuli schwarze Körnchen und braune Klümpchen. Glomeruli bräunlich	—	—

Lebenslauf.

Bruno Wessling, evangelischer Konfession, Sohn des Königl. Distriktskommissars Wessling, geboren am 15. Juli 1874 zu Wollstein, Provinz Posen, besuchte das Gymnasium zu Meseritz und erhielt im September 1892 daselbst das Zeugnis der Reife. Oktober 1892 bezog er zwecks Studiums der Medicin die Universität zu Halle a/S., April 1893 zu Freiburg i/B., Oktober 1893 zu Breslau und bestand 1894 daselbst das Tentamen physicum. Im Winter-Semester 1894 genügte er in Greifswald der ersten Hälfte seiner Militärpflicht. Seit April 1895 widmete er sich in Breslau den klinischen Studien und wurde nach bestandener ärztlicher Staatsprüfung am 11. März 1898 zum praktischen Arzt ernannt. Im April 1898 unterzog er sich im Breslau dem Rigorosum.

Während meines Aufenthaltes als Volontairarzt an der Dr. Brehmer'schen Heilanstalt in Görbersdorf fertigte ich auf Anregung und unter Leitung des Direktors der Anstalt, Herrn Professor Kobert, die vorliegende Arbeit an. Ihm besonders, sowie den Besitzern der Anstalt spreche ich an dieser Stelle meinen schuldigen Dank aus.

Thesen.

1. Die Excision der Bindehautübergangsfalten ist bei der Behandlung des Trachoms nicht beliebig, sondern nur als ultimo ratio anzuwenden.
2. Der Schularzt ist eine dringende Notwendigkeit.